ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗΣ

Στατιστική Συμπερασματολογία με Στατιστικά Πακέτα

Παρουσίαση Εκπαιδευτή

Μαθησιακό Αντικείμενο:

Μη παραμετρικοί Έλεγχοι

Εκπαιδευτικοί Στόχοι

Με την υλοποίηση του μαθησιακού αντικειμένου, ο καθένας από τους συμμετέχοντες θα μπορεί:

- Να κατανοεί τους μη παραμετρικούς ελέγχους.
- Να εφαρμόζει τους κατάλληλους ελέγχους.

Μη παραμετρικά τεστ (1)

- ✓ Χρησιμοποιούνται **ανεξάρτητα από την κατανομή** τόσο για *μικρά όσο και για μεγάλα δείγματα.*
- ✓ Εφόσον τα *δεδομένα ακολουθούν* πραγματικά *την κανονική κατανομή* οι **μη παραμετρικοί έλεγχοι δεν είναι το ίδιο ισχυροί όσο οι παραμετρικοί** οι οποίοι κάνουν χρήση της υπόθεσης της κανονικότητας.
- ✓ Βασίζονται σε ελάχιστες υποθέσεις, για τους πληθυσμούς οπότε θεωρούνται **αρκετά ευσταθείς**.
- ✓ Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για **κατηγορικά δεδομένα** τα οποία βρίσκονται σε κλίμακα διάταξης.

Μη παραμετρικά τεστ (2)

- Chi-Square
- Runs Test
- Kolmogorov-Smirnov ενός δείγματος
- Mann - Whitney
- Wilcoxon
- Kruskal – Wallis

Μη παραμετρικά τεστ – Chi-Square

Ο **χ^2 καλής προσαρμογής** (χ^2 *goodness of fit test*).

$$H_0: F_X(x)=F_0(x)$$

$$H_1: F_X(x)=F_0(x)$$

με F_X (x), τη συνάρτηση κατανομής της τυχαίας μεταβλητής X.

Μη παραμετρικά τεστ – Runs Test

Ο **έλεγχος των ροών** (runs test).

H_0: Τα σύμβολα **εμφανίζονται με τυχαία σειρά** και επομένως τα δεδομένα μας κατανέμονται τυχαία.

H_1: Η σειρά εμφάνισης των συμβόλων **δεν είναι τυχαία** και επομένως θεωρούμε ότι υπάρχει κάποιου είδους τάση στα δεδομένα μας.

αν $|T_1| > z_{1-a/2}$ τότε **απορρίπτουμε τη μηδενική** υπόθεση.

Μη παραμετρικά τεστ – Kolmogorov-Smirnov

Ο έλεγχος **Kolmogorov – Smirnov** χρησιμοποιείται για να ελέγξουμε τη **υπόθεση κατά πόσο τα δεδομένα μας προσεγγίζονται από μια συγκεκριμένη κατανομή.**

Κριτήριο Ελέγχου Mann – Whitney

Το κριτήριο των **Mann-Whitney (U)** είναι το αντίστοιχο του *t-test* για *ανεξάρτητα δείγματα*.

Για δύο τυχαία ανεξάρτητα δείγματα X και Y μεγέθους n_X και n_Y αντίστοιχα, η διατύπωση των υποθέσεων εξειδικεύεται ως ακολούθως:

$$\begin{aligned} H_0 &: \mu_X = \mu_Y \\ H_\varepsilon &: \text{i) } \mu_X \neq \mu_Y \\ &\quad \text{ii) } \mu_X > \mu_Y \\ &\quad \text{iii) } \mu_X < \mu_Y \end{aligned}$$

Κριτήριο Ελέγχου Wilcoxon

Το κριτήριο του **Wilcoxon** (W) είναι το αντίστοιχο του *t-test* για ανεξάρτητα δείγματα και είναι το ίδιο ισχυρός αλλά περισσότερο διαδεδομένος από τον έλεγχο των Mann-Whitney.

Αν X και Y δύο τυχαία ανεξάρτητα δείγματα μεγέθους n_X και n_Y αντίστοιχα, τότε, η διατύπωση των υποθέσεων, εξειδικεύεται ως ακολούθως:

$$\begin{aligned} H_0 &: \mu_X = \mu_Y \\ H_\varepsilon &: \text{i)}\ \ \mu_X \neq \mu_Y \\ &\quad \text{ii)}\ \ \mu_X > \mu_Y \\ &\quad \text{iii)}\ \mu_X < \mu_Y \end{aligned}$$

Κριτήριο των Kruskall – Wallis

Το κριτήριο ελέγχου των **Kruskall – Wallis** ελέγχει αν k (k>2) ανεξάρτητα δείγματα προέρχονται από πληθυσμούς που ακολουθούν την ίδια κατανομή.

Αν k=2, τότε ο έλεγχος αυτός ισοδυναμεί με τον έλεγχο των **Mann Whitney** και του **Wilcoxon.**

Για να εφαρμόσουμε τον έλεγχο των Kruskall – Wallis θα πρέπει:

- οι πληθυσμοί να έχουν την ίδια *μορφή*, την ίδια *διακύμανση* και
- οι εξεταζόμενες μεταβλητές να είναι *ανεξάρτητες, συνεχείς* και να έχουμε τουλάχιστον πέντε παρατηρήσεις σε κάθε δείγμα ($n_j \geq 5$, $j=1,2,\ldots,k$).